ROMANIA
RENEL
REGIA AUTONOMA DE ELECTRICITATE

CENTRUL DE FORMARE PROFESIONALĂ



Tudora V.

PROTECTII SI AUTOMATIZARI IN INSTALATIILE ELECTRICE DE SERVICII PROPRII ALE CENTRALELOR ELECTRICE.

AMpt4-2

1994

1. Consideratii generale

Partea electrica a instalatiilor de servicii proprii se compune din instalatii de alimentare si motoare electrice de antrenare a utilajelor si mecanismelor.

O instalatie de alimentare se compune din surse de alimentare si totalitatea cailor de curent.

Sursa de alimentare a unei bare de servicii proprii poate fi bara colectoare a centralei la care se racordeaza transformatoare coboritoare ce alimenteaza bara de servicii proprii (fig.1) sau in cazul blocului generator–transformator, barele generatorului la care se racordeaza transformatorul de servicii proprii derivatie (fig.2); sursa de rezerva o constituie o bara independenta, de regula din sistem.

Pentru un motor electric, sursa de alimentare o constituie bara pe care este racordat.

Caile de curent reprezinta legaturile electrice directe, prin transformator sau prin bobine de reactanta, intre o sursa de alimentare si barele consumatorului.

Majoritatea utilajelor serviciilor proprii din centralele electrice sint antrenate de motoare de curent alternativ (motoare cu rotor in scurtcircuit cu pornire directa) si numai o mica parte dintre mecanisme, avind o importanta deosebita pentru siguranta utilajului principal din centrala, sint antrenate de motoare electrice de curent continuu.

In general, instalatiile electrice de servicii proprii de curent alternativ din centralele termoelectrice folosesc doua nivele de tensiune si anume 6000 V si 380/220V. La tensiunea inalta se racordeaza motoarele electrice cu puteri nominale mai mari de 150 KW si transformatoarele coboritoare la 380 V, iar la joasa tensiune se racordeaza motoarele electrice de putere mai mica si diversi alti consumatori, prin intermediul unor tablouri de distributie locala.

Delimitarea puterii motoarelor de inalta tensiune respectiv de joasa tensiune se face din motive tehnico–economice privind constructia lor.

Numarul de sectii de bare al sistemelor de bare de servicii proprii se stabileste, fie din necesitatea reducerii nivelului puterii de scurtcircuit, fie de repartizarea receptoarelor, astfel incit un defect survenit pe una din sectiile de bare sa nu afecteze functionarea intregului bloc.

In afara alimentarii de baza si a alimentarii de rezerva, in centralele termoelectrice se prevad surse de energie independente de sistem si de generatoarele centralei respective, constituite din baterii de acumulatoare si grupuri Diesel–generator de curent alternativ cu pornire rapida.

Sarcina bateriei de acumulatoare este sa alimenteze (in orice conditii) instalatiile de comanda si semnalizare, protectiile prin relee, instalatiile de automatizare. La disparitia tensiunii alternative bateria de acumulatoare trebuie sa alimenteze iluminatul de siguranta si mecanismele care asigura oprirea in siguranta a turboagregatului (pompe de ulei de ungere si etansare).

Pentru centrale de mare putere, marirea capacitatii bateriei de acumulatoare nu este recomandabila si din aceasta cauza se prevad grupuri Diesel generator de curent alternativ cu pornire rapida in caz de avarie, care sa alimenteze o parte din consumatorii vitali.

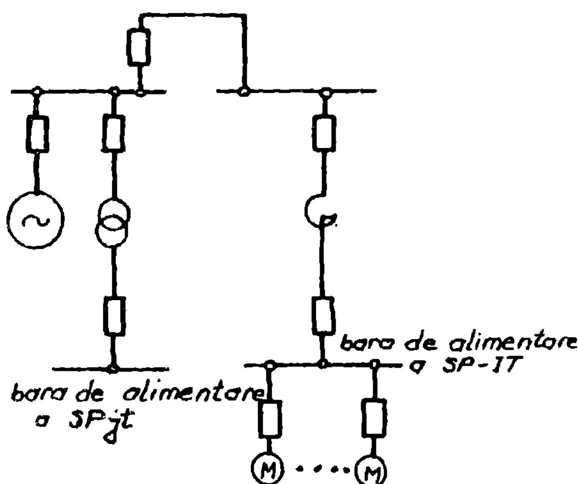


Figura 1

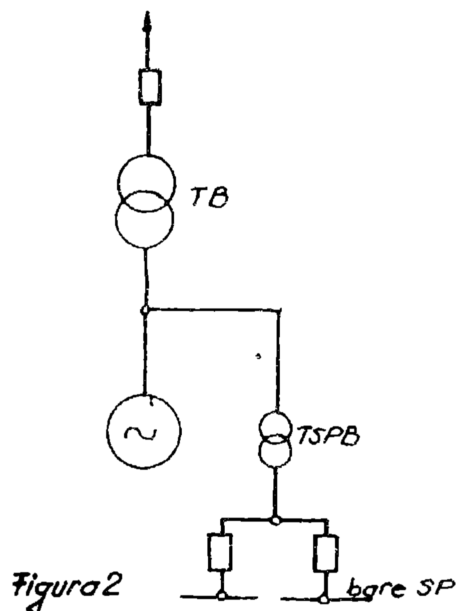


Figura 2

O schema principiala a organizarii serviciilor proprii de curent alternativ de bloc este prezentata in fig.3. Aceasta schema tine seama de conditiile de alimentare a diverselor categorii de sonsumatori (vitali, categ.I, categ.II)

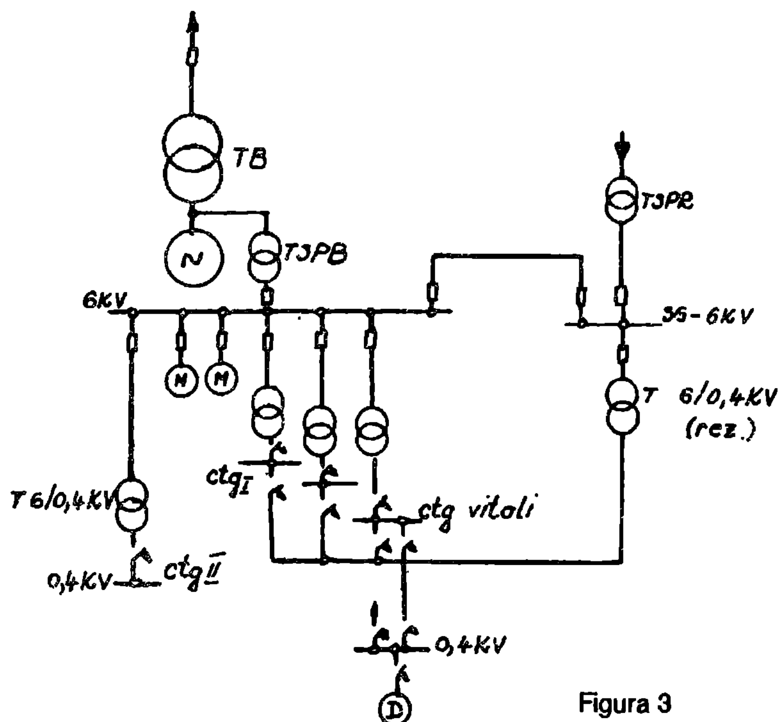


Figura 3

2. Protectia serviciilor proprii.

2.1. Protectia barelor de 6 KV SP

In cazul blocurilor generator transformator, barele sectiilor de 6 kv sint alimentate prin transformatoare de servicii proprii (TSPB) racordate la bornele generatoarelor.

Pe partea de 6 KV, transformatorul de Serv.proprii este prevazut cu cite o protectia maximala de curent temporizata pentru fiecare sectie (fig.4)

Aceasta este protectia de rezerva impotriva defectelor din reteaua de 6 KV si comanda temporizat declansarea intrerupatorului de 6KV al transformatorului de pe sectia respectiva.

Curentul secundar de pornire al protectiei se stabileste tinind seama de curentul de autopornire al motoarelor de pe sectia pe care o alimenteaza.

$$I_{pr} = \frac{K_{sig}\, I_{sarc.max}}{n_{TC}}$$

unde $K_{sig} = 1{,}3$ coef. de siguranta;

$I_{sarc.max} = K_{ap}\, I_n$;

I_n este curentul nominal al transformatorului;

K_{ap} – coeficient de autopornire determinat de tipul motoarelor;

n_{TC} – raportul de transpunere al transformatoarelor de curent.

Temporizarea protectiei se stabileste cu o treapta de timp Δt superioara celei mai mari temporizari a protectiei racordurilor la sectia respectiva.

Pentru cazul in care intrerupatorul sectiei respective refuza sa declanseze, protectia comanda cu o treapta de timp superioara temporizarii protectiei, declansarea blocului (declansarea intrerupatoarelor trafo–bloc, ADR, intrerupatorii sectiilor de 6 KV)

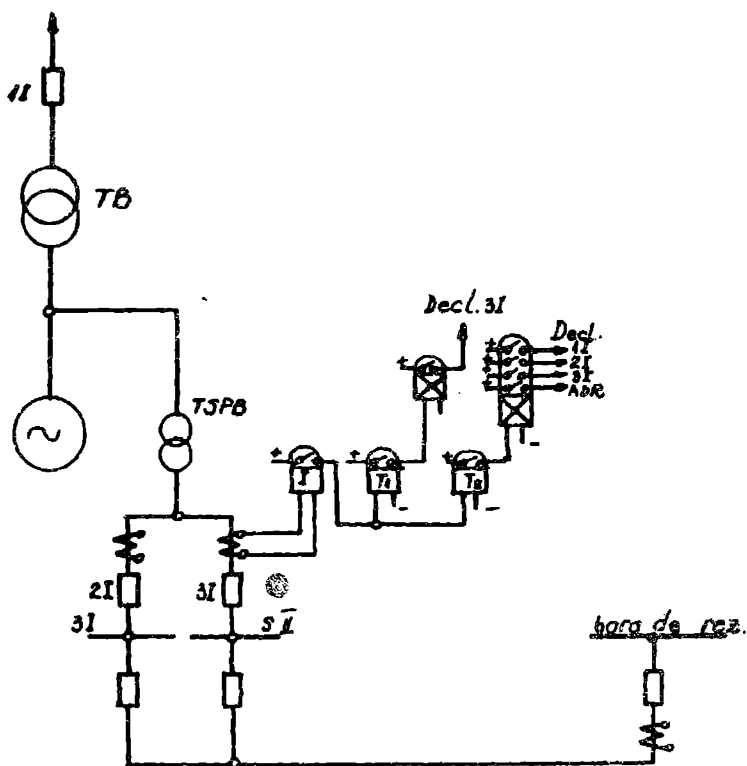


Figura 4

2.2 Alimentari sectii 6 KV

In acest paragraf se trateaza alimentarea de rezerva a sectiilor de servicii proprii a blocului si alimentarea SP comune de la SP generale; aceste alimentari sint prevazute cu protectie de curent maximala temporizata reglata functie de curentul de autopornire al sectiei pe care urmeaza sa o alimenteze.

Curentul secundar de pornire al protectiei se stabileste cu relatia:

$$I_{pr} = \frac{K_{sig}}{K_{rev}\ n_{TC}} I_{sarc.max}, \quad unde.$$

K_{sig} = 1,2 coef. de siguranta;

K_{rev} = 0,85, coeficient de revenire pentru releele de curent folosite (ex.RC_2);

$I_{sarc.max} = K_{ap} I_n$ (curentul de autopornire al motoarelor de pe sectia alimentata)

Temporizarea protectiei se stabileste cu o treapta de timp Δt superioara celei mai mari temporizari a protectiei racordurilor la sectia respectiva.

2.3. Transformatoare de 6/0,4KV

Sint prevazute cu urmatoarele protectii:

a) protectia de curent maximala netemporizata (sectionare de curent) reglata functie de curentul de scurtcircuit maxim pe barele de 0,4 KV.

In fig.5 este reprezentata variatia curentului de scurtcircuit in functie de locul defectului; din conditia de selectivitate, pentru ca protectia (instalata pe partea alimentarii) sa nu actioneaze in afara zonei protejate, curentul de pornire al protectiei se adopta mai mare decit curentul de scurtcircuit maxim pe barele de 0,4 KV.

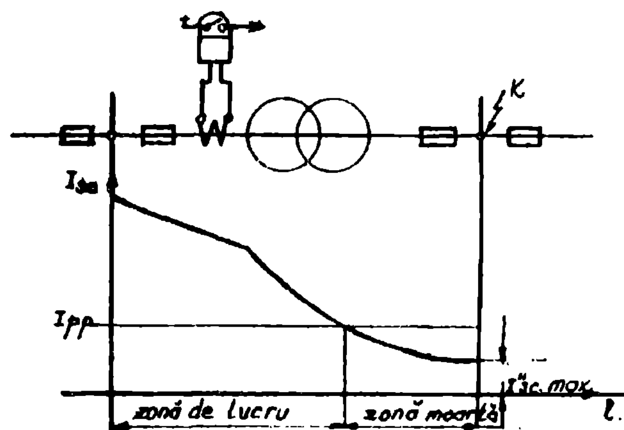


Figura 5

$$I_{pp} = K_{sig}\ I''_{sc.max.ext}$$

unde, K_{sig} =1,2...1,6 avind valori inferioare in cazul releelor RC si valori superioare in cazul releelor RTpC;

$I''_{sc.max.ext}$ – curentul de scurtcircuit la un defect in punctul K in regim maxim (valoarea supratranzitorie a componentei periodice).

Totodata, curentul de pornire trebuie ales astfel incit sa nu actioneze la socul de curent de magnetizare, I_{pp}=(3,5...4,5)I_n, si se verifica prin conectarea in gol.

Din cele doua conditii se alege valoarea cea mai mare.In fig.6 este reprezentata schema trifilara a protectiei.

b. Protectie de curent maximala temporizata.

Protectia maximala netemporizata prezinta o zona moarta spre consumatori; defectele din aceasta zona, daca sint in transformator, sint lichidate de protectia de gaze iar pentru restul zonei, de protectie maximala temporizata.

Valoarea de pornire a protectiei se stabileste functie de curentul de autopornire al tabloului de 0,4 KV respectiv:

$I_{pp} = K_{sig}\ I_{sarc.max}$;

Protectia are o temporizare de 0,5–0,7 sec (o treapta de timp) pentru ca la scurtcircuite in reteaua de 0,4 KV sa actioneze protectia elementului pe care s-a produs defectul.

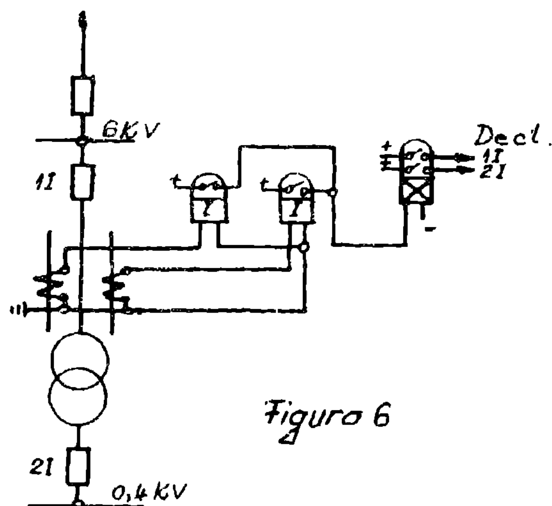


Figura 6

c. Semnalizarea punerilor la pamint pe cablul de alimentare al transformatorului realizata cu transformaator de secventa homopolara (TSH).

d. Daca transformatorul este cu ulei, protectia transformatorului se completeaza cu **protectia de gaze** prevazuta de constructorul transformatorului.

Protectia de gaze actioneaza la semnalizare sau la declansarea transformatorului functie de gravitatea defectului.

2.4. Motoare de 6KV.

Protectia motoarelor de 6KV se alege tinind seama de puterea motoarelor si de regimurile de functionare ale acestora.

a. Protectia impotriva scurtcircuitelor in motor.

Pentru motoarele cu putere de 5000 KW si mai mult, avind borne accesibile si spre neutru, se prevede o protectie diferentiala longitudinala instalata pe 3 faze; pentru motoare cu putere intre 2000 KW si 5000KW se prevede o protectie diferentiala pe doua faze, daca motoarele au bornele accesibile si spre neutru (fig.7 a,b) iar daca bornele spre neutru nu sint accesibile, se prevede o protectie maximala de curent netemporizata, realizata cu doua relee.

Pentru motoare cu putere sub 2000 kW se prevede o protectie maximala de curent netemporizata cu doua transformatoare de curent.

Pentru marirea sensibilitatii protectiei diferentiale se folosesc rezistente de 5 Ω intercalate in serie cu bobina releului, sau transformatoare cu saturatie rapida (TSR).

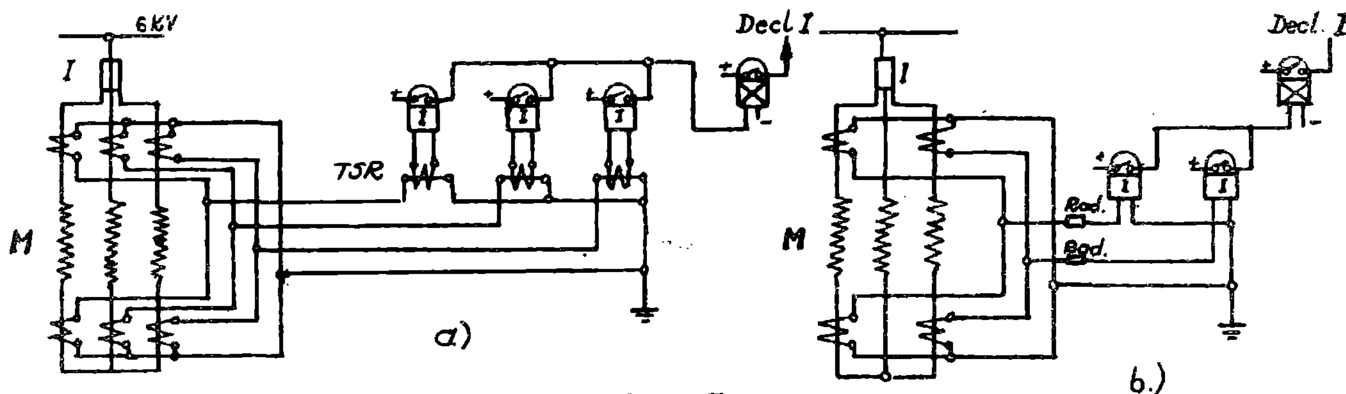


Figura 7

Protectie maximala de curent netemporizata, la motoare care antreneaza mecanisme, care nu sint supuse suprasarcinilor, se realizeaza cu relee cu caracteristica independenta (relee RC); schema se poate realiza fie cu doua transformatoare de curent si un releu, conectat la diferenta curentilor (fig.8), fie cu doua transformatoare si doua relee (fig.9); la motoarele de mare importanta se foloseste varianta a doua.

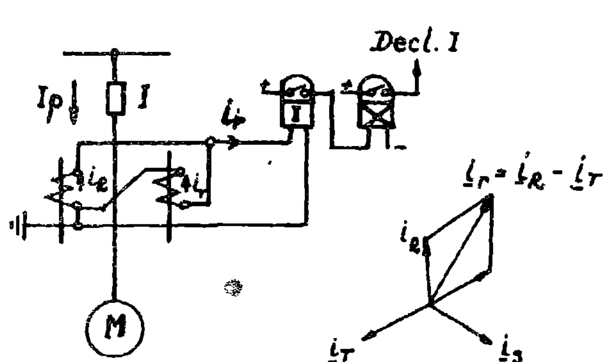


Figura8

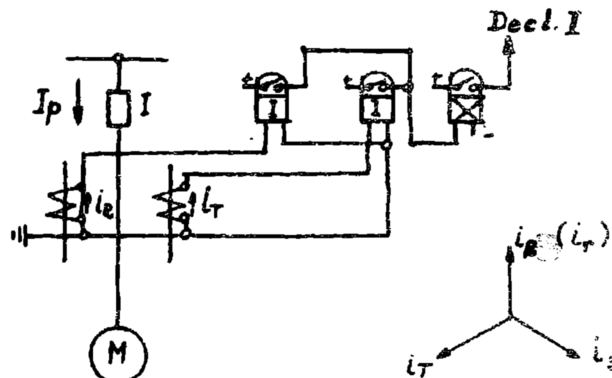


Figura 9

Valoarea curentului de pornire al protectiei maximale de curent se stabileste in functie de curentul de pornire al motorului protejat folosind relatia:

$I_{pp} = K_{sig} K_{sch} I_p$

unde: I_p este curentul de pornire al motorului;

($I_p = K_p I_n$; K_p fiind multiplu de pornire $K_p = I_p / I_n$);

K_{sig} – coeficient de siguranta, care poate avea urmatoarele valori:

– pentru relee tip RC K_{sig} =1,4 – 1,6;

– pentru relee tip RT_pC K_{sig} = 1,8 – 2;

K_{sch} – coeficient din schema definit de raportul dintre valoarea curentului prin bobina releului de curent si a curentului prin secundarul transformatorului de curent; la transformatoarele conectate in triunghi $K_{sch} = \sqrt{3}$, iar la transformatoarele de curent legate in stea sau stea incompleta K_{sch} =1 (fig.8 – 9).

Prezenta componentei aperiodice, care la inceputul procesului de pornire mareste cu 40 – 70% valoarea curentului de pornire, se amortizeaza in cca.0,04 sec, este considerata prin adoptarea unui coeficient de siguranta

corespunzator.

Curentul de pornire al releelor se obtine din relatia:

$$I_{pr} = \frac{I_{pp}}{n_{TC}}$$

Coeficientul de sensibilitate al protectiei calculat cu relatia:

$$K_{sens} = \frac{I^{(2)}_{sc.min.}}{I_{pp}}$$ trebuie sa fie mai mare ca 1,5.

b) Protectia impotriva suprasarcinilor.

Aceasta protectie se prevede in cazul cind motoarele electrice antreneaza mecanisme, supuse suprasarcinilor in procesul tehnologic la care participa.

Protectia maximala de curent impotriva suprasarcinilor este temporizata si se combina de regula cu protectia impotriva scurtcircuitelor in motor, ambele fiind asigurate cu ajutorul unor relee RT_pC.

Schemele se realizeaza cu doua transformatoare si cu un releu sau cu doua relee (fig.10 ab)

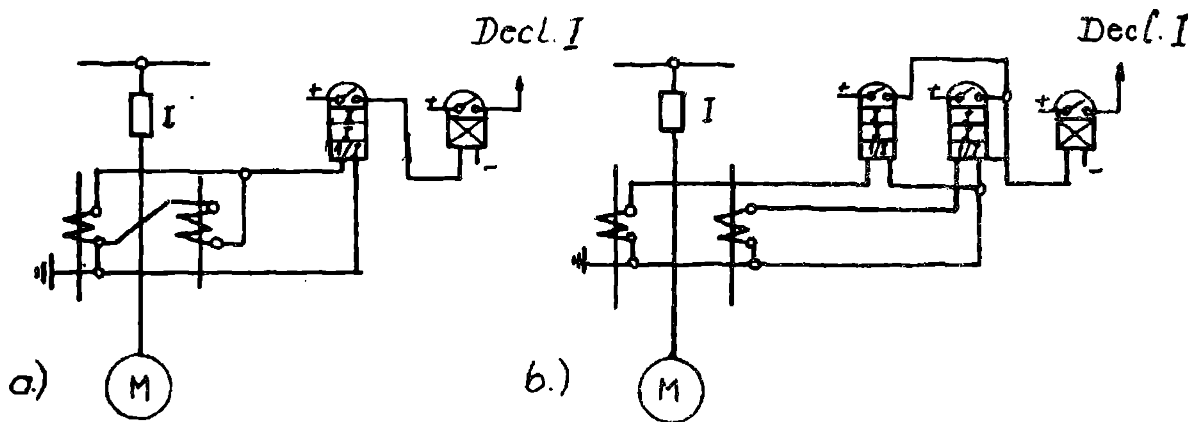


Figura 10

Curentul de pornire al protectiei se determina cu relatia:

$$I_{pp} = \frac{K_{sig}}{K_{rev}} K_{sch.} I_n$$ unde,

K_{sig} = 1,1...1,2 iar celelalte marimi au aceleasi semnificatii ca in relatiile analoage anterioare.

Temporizarea protectiei se stabileste astfel incit protectia sa nu actioneze gresit in regimul de pornire (sau de autopornire) al motorului, iar supraincalzirea bobinajelor, provocata de suprasarcini, sa nu depaseasca limitele admisibile.

c) Protectia impotriva punerilor la pamint.

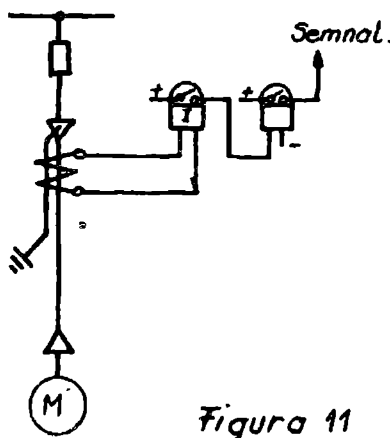


Figura 11

Motoarele electrice cu puteri pina la 2000 Kw, racordate in retele cu curenti mici de punere la pamint (pina la 10A) se prevad cu o protectie impotriva punerilor la pamint, care actioneaza la semnalizare. La motoare cu puteri peste 2000 Kw protectia impotriva punerilor la pamint se prevede la curenti de defect peste 5A.

In centralele electrice pot apare curenti de punere la pamint de valori mari (peste 5 – 10A) in situatiile in care motoarele electrice sint legate galvanic la reteaua la care este conectat generatorul (reteaua la tens.generatorului).

Protectia impotriva punerilor la pamint se realizeaza cu transformatoare de secventa homopolara (TSH), fig.11; daca se dispune de transformatoare de curent pe trei faze, protectia se poate realiza cu filtru de curent de secv. homopolara (FCSH) fig.12

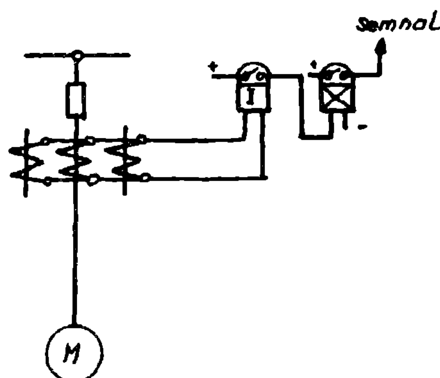


Figura 12

In cazul in care curentul de punere la pamint este mare (peste 5A respectiv 10A) protectia comanda declansarea intrerupatorului motorului pe care a aparut defectul.

3. PROTECTIA DE TENSIUNE MINIMA

Se prevede pentru asigurarea autopornirii motoarelor din serviciile interne ale centralelor electrice.

Protectia de tensiune minima actioneaza in doua transe:

– transa I, reglata de obicei la 0,7 U_{nom}, cu o temporizare de 0,5 sec, deconecteaza motoarele de mica importanta si a celor la care autopornirea nu este posibila sau permisa;

– transa II, reglata de obicei la 0,5 U_{nom} cu o temporizare de 10 sec. deconecteaza motoarele la care autopornirea dupa revenirea tensiunii ar periclita securitatea personalului de deservire sau desfasurarea ulterioara a procesului tehnologic.

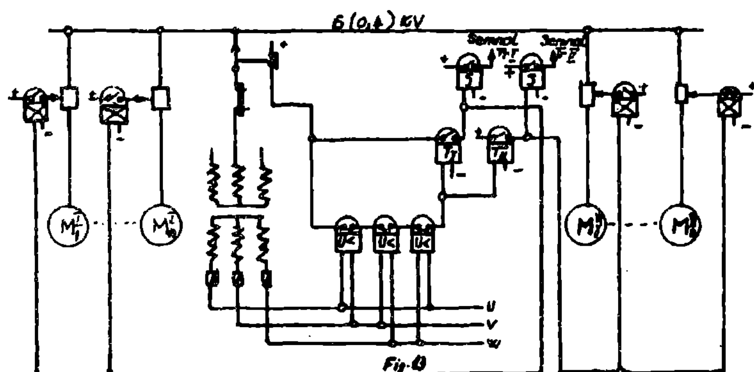
Temporizarea de 0,5 sec pentru transa I este necesara pentru a permite lichidarea selectiva a unui scurtcircuit, aparut la un motor, de catre protectia rapida a acestuia (sa nu actioneze neselectiv protectia de tensiune minima la scaderea de tensiune provocata de acest scurtcircuit) iar temporizarea de 10 sec. pentru transa II, corespunde unui timp mai mare decit durata eventualelor scaderi temporare de tensiuni in reteaua de alimentare.

Declansarea unei parti din motoare la scaderea tensiunii sub o anumita valoare, conduce la micsorarea curentului total de autopornire si respectiv, la reducerea caderii de tensiune pina la bornele motoarelor usurind astfel procesul de autopornire al celorlalte motoare, la restabilirea tensiunii de alimentare.

In tabelul 1 se da un exemplu de repartizare in cele doua transe a motoarelor din serviciile interne ale unei centrale termoelectrice pe carbune.

Tabelul 1

Destinatia motorului	Transele protectiei de tensiune minima	
	transa I – 0,5 sec	transa II – 10 sec
Electropompa de alimentare.		X
–Ventilator de aer viteza I		X
–Vent.de aer viteza II	X	
–Vent.de gaze vit.I		X
–Vent.de gaze vit.II	X	
–Moara ventilator cu ciocane	X	
–Electropompa Bagger	X	
–Electropompa termoficare tr.I	X	
–Electropompa termoficare tr.II	X	
–Electromotor transportor banda	X	
–Electropompa apa racire	X	
–Electropompa apa spalare	X	



In figura 13 este reprezentata schema de principiu a unei protectii de tensiune minima pentru o centrala electrica.

Contactele releelor de tensiune minima sint legate in serie pentru a se evita actionari gresite ale protectiei in cazul arderii unei sigurante de pe partea de joasa tensiune a transformatorului de tensiune.

Alimentarea cu curent continuu a releelor protectiei se realizeaza prin contactele de blocare ale separatorului (pentru ca protectia sa nu actioneze gresit la scoaterea de sub tensiune a transformatorului la deschiderea acestuia.

Protectia de tensiune minima a motoarelor din serviciile interne, nu este in mod normal destinata pentru protectia motorului propriuzis, deci din punct de vedere al protejarii motorului nu este necesar sa se prevada o protectie de minima tensiune.

In aceste conditii protectia de minima tensiune a motoarelor din transa II are un rol tehnologic; prin declansarea ventilatoarelor de aer de exemplu actioneaza indirect ca protectia a cazanului (declansarea cazanului la caderea ventilatoarelor de aer).Totodata ea actioneaza ca element de pornire suplimentar al anclansarii automate a pompelor de rezerva prin declansarea pompelor la care AAR–ul este in functiune.

4. Instalatii de anclansare automata a rezervei.

4.1. Pornirea schemei AAR

Scopul schemei de AAR este ca in momentul cind alimentarea de baza nu mai este in masura sa satisfaca cererile consumatorilor (manevre gresite sau avarii), sa intre in functiune alimentarea de rezerva.

Elementul care permite detectarea sigura a unei stari anormale, care periclileaza functionarea in bune conditii a receptoarelor, este tensiunea pe barele de servicii proprii.

Disparitia tensiunii pe bare (totala sau partiala) poate fi produsa de:

– avarierea alimentarii principale;

– manevre gresite la intrerupatorul alimentarii de baza;

– avarierea barelor de la statia de alimentare.

Elementele care pornesc schema de AAR sint:

– declansarea intrerupatorului alimentarii principale, cind pornirea schemei AAR se face fara temporizare;

– scaderea inadmisibila a tensiunii pe barele de alimentare, cind pornirea schemei AAR se face cu temporizare;

Pornirea schemei la scaderea tensiunii pe barele de alimentare a receptoarelor de servicii proprii, trebuiue sa se faca dupa ce in prealabil se controleaza existenta tensiunii pe barele sursei de rezerva. Schema actioneaza la declansarea alimentarii de baza si prin aceasta se produce anclansarea intrerupatorului alimentarii de rezerva.

Controlul disparitiei sau scaderii tensiunii pe barele de lucru si controlul prezentei tensiunii pe barele de rezerva se realizeaza folosind, de exemplu, una din schemele prezentate in fig.14 a,b.

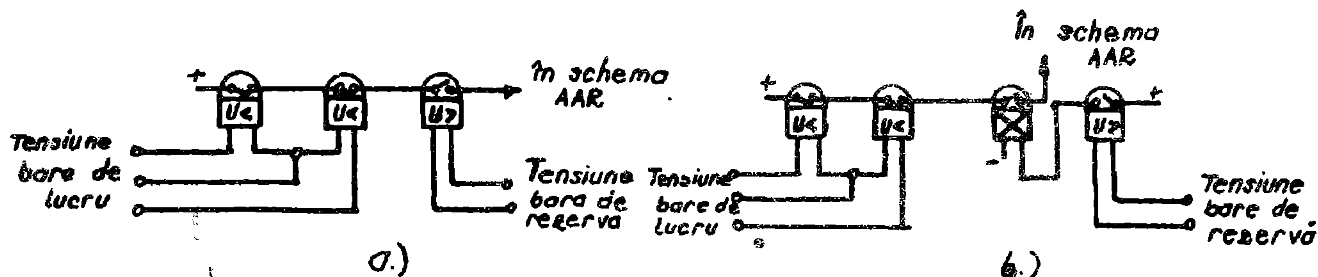


Figura 14.

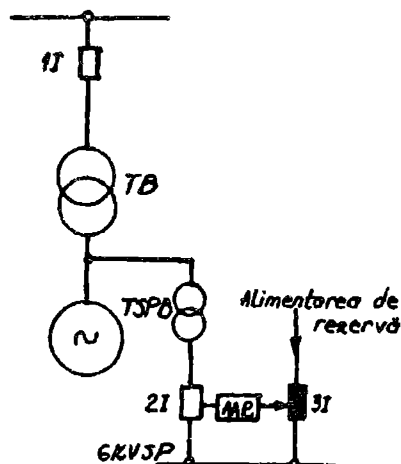


Figura 15.

Pornirea schemelor AAR utilizate in serviciile interne ale centralelor termoelectrice prin elementul de minima tensiune nu este necesar in toate cazurile.

Pentru exemplificare se considera AAR–ul pe barele de 6KV ale serviciilor interne de bloc in cazul alimentarii de baza de la transformatorul de derivatie (fig.15)

Lipsa tensiunii sau caderea importanta a tensiunii pe barele de 6KVSP ale blocului poate apare in urmatoarele situatii:

– defect in elementele constitutive ale blocului (generator, transformator bloc, transformator SP, bare de legatura) eliminat de protectia diferentiala a blocului prin declansarea intrerupatoarelor 1I si 2I, fapt ce determina actionarea AAR asigurind alimentarea serviciilor interne ale blocului;

– defect pe bara de racord a blocului eliminat de protectia barelor sau in lipsa acesteia de protectia pentru defecte exterioare a blocului prin declansarea intrerupatorului 1I, blocul ramine in functiune alimentind numai serviciile interne proprii. Daca acest regim nu este posibil, atunci se produce declansarea blocului si ne gasim in situatia din cazul precedent;

– defect pe barele de 6 KV servicii interne eliminat de protectia maximala temporizata de pe 6KV a transformatorului derivatie prin deschiderea intrerupatorului 2 I, si in cazul in care AAR–ul nu este prevazut cu blocaje pentru acest gen de defecte, intra in functiune.

Dupa cum se constata la aceasta schema de alimentare a serviciilor interne, in toate cazurile in care se intrerupe alimentarea barei de 6 KV, intra in functiune AAR–ul ca urmare a declansarii intrerupatorului alimentarii de baza, fara interventia elementului de pornire de minima tensiune. Rezulta ca pentru schema de AAR a barelor de 6KV servicii interne de bloc (cazul considerat) nu este necesar elementul de pornire de tensiune minima.

In schimb, poate constitui o sursa de avarii, fie datorita unor reglaje necorespunzatoare, fie datorita functionarii intempestive la deranjamente in circuitele de tensiune. Din acest motiv prevederea elementului de pornire de minima tensiune in schema AAR trebuie sa se justifice printr–o analiza a situatiei reale de functionare, pentru a evita pe cit posibil complicarea schemelor si mai ales introducerea unor elemente care pot provoca in mod inutil neplaceri in exploatare.

4.2 Blocaje in schemele de AAR ale serviciilor interne.

Functionarea AAR este conditionata de prezenta tensiunii pe bara de rezerva.

Sint insa si alte conditii, care in anumite situatii, trebuie sa blocheze functionarea AAR.

Una din conditiile de blocare care trebuie luata in considerare este defectul pe barele de servicii interne sau defectul pe o plecare de pe aceste bare neeliminat de protectia elementului respectiv. In acest caz functionarea AAR este echivalenta cu inchiderea alimentarii de rezerva pe scurtcircuit. Este posibil ca in timpul intreruperii tensiunii pentru trecerea de la alimentarea de baza la alimentarea de rezerva, locul defectului sa se deionizeze si la aparitia tensiunii, defectul sa nu se mai reamorseze, functionarea AAR fiind reusita. S–ar putea ca inchiderea intrerupatorului pe scurtcircuit sa produca o extindere a avariei prin incapacitatea intrerupatorului de a rupe curentul de scurtcircuit sau neactionarea lui din diferite cauze.

Din aceste motive, se considera ca solutia rationala este sa se introduca blocajul, daca alimentarea de rezerva este folosita si pentru alimentarea altor consumatori si sa nu se introduca blocajul, cind alimentarea de rezerva serveste numai pentru alimentarea serviciilor interne ale grupului.

Blocarea schemei de AAR se realizeaza prin actionarea protectiei maximale de curent de pe alimentarea barelor de servicii proprii (partea de 6 KV).

O varianta a schemei pentru blocare este reprezentata in fig.16

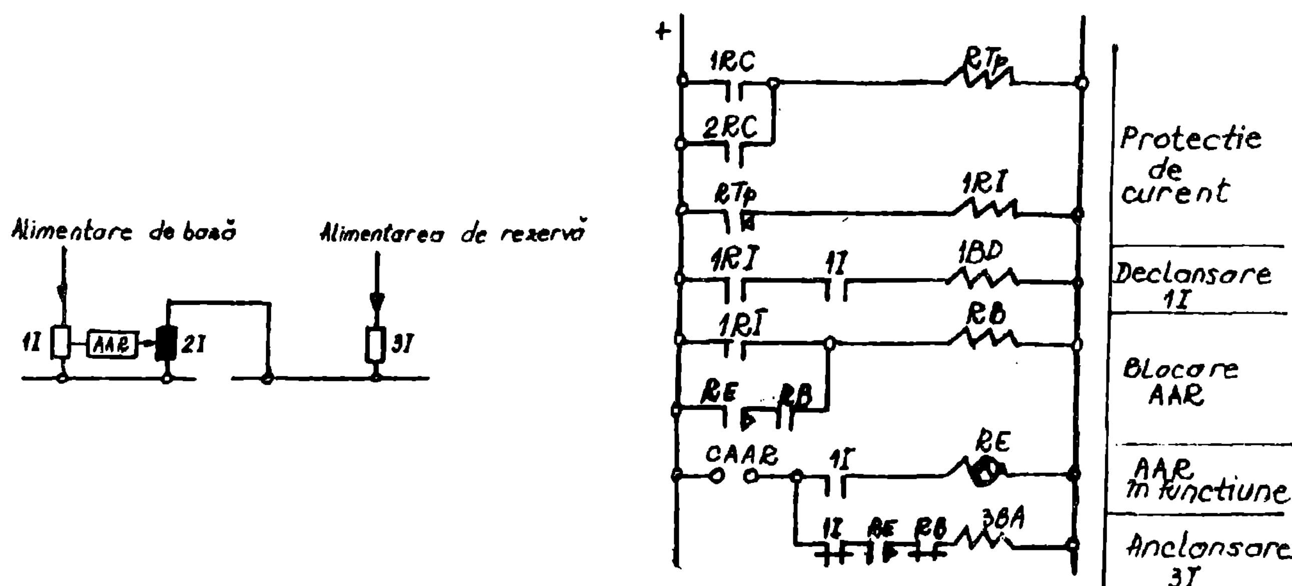


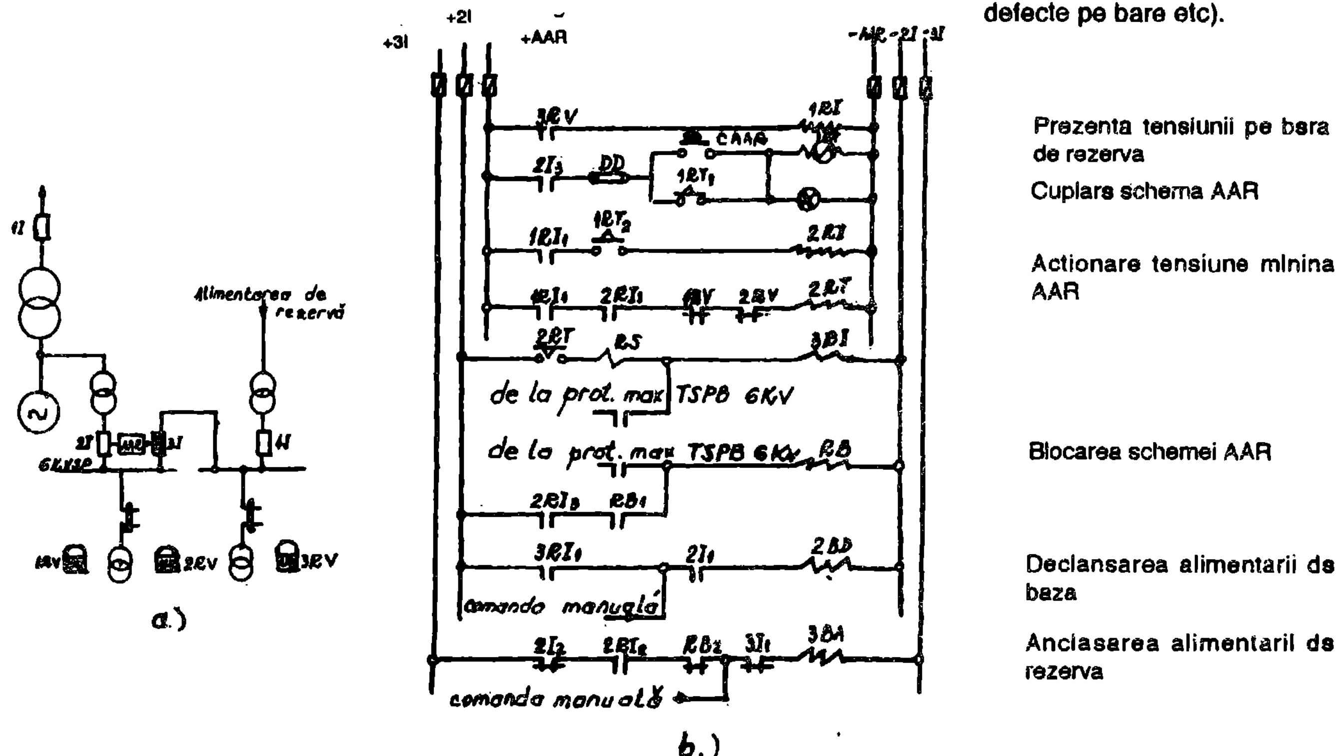
Figura 16.

Daca declansarea intrerupatorului 1I nu a fost cauzata de actionarea protectiei maximale de curent a alimentarii de baza, atunci prin stabilirea circuitului 1CAAR– contact normal inchis 1I – contact cu intirziere la deschidere RE – contact normal inchis RB – bobina de anclansare intrerup. 3I (3BA), se comanda anclansarea alimentarii de rezerva.

In cazul in care actioneaza protectia maximala de curent de pe alimentarea de baza, prin excitarea releului 1RI se excita releul de blocaj RB, care prin contactul sau normal inchis, intrerupe circuitul de anclansare al intreurpatorului alimentarii de rezerva, blocind prin aceasta functionarea AAR.

In orice caz, daca nu se aplica blocarea functionarii AAR la actionarea protectiei maximale de curent a alimentarii de baza, in mod obligatoriu, se introduce accelerarea functionarii protectiei pe alimentarea de rezerva dupa inchiderea intrerupatorului respectiv prin AAR.

In centralele electrice se prevad instalatii de AAR in statiile de 6KV si tablouri 0,4 KV servicii proprii realizate pe considerentele prezentate mai sus (pornirea, utilizarea elementului de pornire minima tensiune, blocarea la defecte pe bare etc).



Daca pe bara de rezerva este tensiune, releul 3RV are contactul inchis si releul RI este excitat. Prin conectarea CAAR, intrerupatorul 2I fiind inchis, se excita releul 1RT cu temporizare de revenire. Daca tensiunea pe bare scade sub valoarea de reglaj a releelor de tens.minima 1RV, 2RV, atunci acestea isi inchid contactele si se excita releul de timp 2RT, care dupa temporizarea stabilita, deconecteaza intrerupatorul 2I prin intermediul contactelor releului 3RI.

Prin inchiderea contactului normal inchis al intrerupatorului 2I se stabileste circuitul $2I_2$ – $2RI_2$ – RB_2 normal inchis – 3I normal inchis 3BA si intrerupatorul 3I anclanseaza. Schema este prevazuta cu blocaj la scurtcircuite pe bara sau scurtcircuit pe un racord neeliminate de protectia proprie realizat cu releul RB.

Semnalizarile in schemele de AAR:

- AAR in functiune;
- A functionat AAR;
- Conditii AAR neindeplinite;
- Lipsa tensiune pe bara de rezerva.

4.3. Scheme AAR la tablourile de 0,4 KV.

a) Tablouri 0,4 kV sectionate prin cupla, alimentate cu doua transformatoare.

Se compun din doua semisectii legate printr–o cupla longitudinala, fiecare semisectie fiind alimentata de un transformator (fig.18 a)

In cazul in care una din semisectii ramine fara tensiune, instalatia de AAR comanda anclansarea intrerupatorului cuplei longitudinale asigurind astfel alimentarea intregului tablou.

b) Tablouri 0,4 KV formate din doua sectii alimentate fiecare de cite un transformator 6/0,4KV si rezervate de al treilea transformator, care poate prelua prin AAR sarcina unei singure sectii (fig.18 b).

Instalatia AAR este prevazuta cu un blocaj care in cazul preluarii alimentarii unei sectii de catre transformatorul de rezerva, interzice cuplarea lui pe alta sectie.

c) Tablouri 0,4 KV tensiune asigurata cu o alimentare de lucru, o alimentare de rezerva si o alimentare de siguranta realizata cu grup Diesel (fig.18.c)

La disparitia tensiunii pe bara asigurata instalatia de AAR comanda anclansarea alimentarii de rezerva si pornirea grupului Diesel.

Daca tensiunea nu revine pe bara, se comanda deconectarea alimentarii de rezerva si anclansarea de la grupul Diesel. Daca tensiunea revine pe bara dupa anclansarea alimentarii de rezerva, grupul Diesel se opreste manual de catre personalul de exploatare.

Instalatiile AAR la tablourile de 0,4 KV sint prevazute cu:

– controlul tensiunii pe sursa de rezerva realizat cu relee maximale de tensiune reglate la 85% din tensiunea nominala (340 V);

– blocarea anclansarii sursei de rezerva la scurtcircuite pe bara asigurata;

– blocarea instalatiei AAR la functionarea repetata realizata cu un releu de timp cu temporizare la revenire reglat la t=3 sec.

Pornirea schemei se face la declansarea sursei de alimentare normala si la scaderea tensiunii pe bara asigurata la cca 30% din tensiunea nominala (120 V)

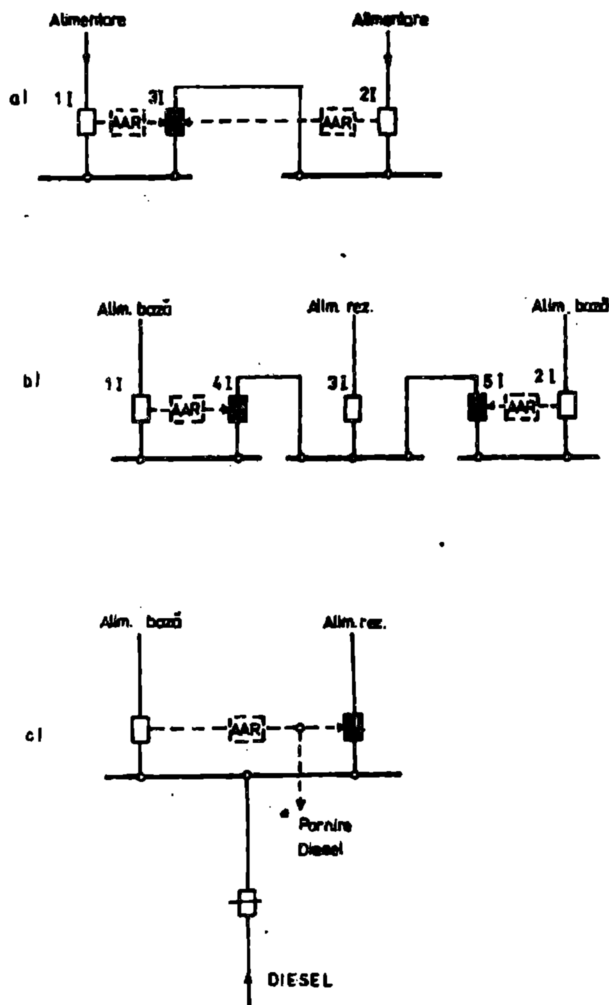


Fig. 18

*Daca tensiunea pe bare nu revine, se comanda deconectarea intrerupatorului alimentarii de rezerva si anclansarea intrerupatorului grupului Diesel.

5. Protectia prin sigurante fuzibile in reteaua de joasa tensiune.

Este utilizata atit pentru protectia unor linii principale de alimentare a tablourilor cit si pentru protectia unor plecari individuale spre motoare. De asemeni protectie prin siguranta este utilizata in reteaua de iluminat.

Sigurantele fuzibile au rolul de a proteja liniile (cablurile) in cazul scurtcircuitelor. Sigurantele nu pot asigura in general protectia motoarelor contra suprasarcinilor mici.

Dimensionarea sigurantelor.

Se face in functie de conditiile de functionare in regim permanent si de conditiile in regimul de pornire a motoarelor:

$I_f \geq I_m$;

$I_f \geq I_p / C$;

unde:

I_f – curentul nominal al fuzibilului;

I_m – curentul consumat in plina sarcina;

I_p – curentul de pornire al motorului;

($I_p = K I_n$; K – multiplu de autopornire)

C – coeficient a carei valoare se adopta;

– pentru porniri usoare C = 2,5;

– pentru porniri grele C = 1,6 – 2;

K = 5 – 7 pentru motoare cu rotorul in scurtcircuit;

K = 2 – 3 pentru motoare cu rotorul bobinat.

Pentru plecari individuale la motoare, daca se admit valori medii pentru C si K rezulta:

$I_f = (2 \ldots 2{,}5)\, I_n$

In cazul cind nu se cunoaste exact multiplul curentului de pornire se recomanda sa se adopte valoarea cea mai mare.

Pentru grupuri de motoare cu pornire individuala si fara autopornire

$$I_p = I_c + \sum_{i=1}^{n} (I_{nom.})_i + (K-1)\, I_{nom.\ max.};$$

unde:

$I_{n.\ max}$ este curentul maxim al motorului care are curentul de pornire cel mai mare; K – multiplu de autopornire;

I_c – este curentul de sarcina constant (sarcina pentru iluminat); K - multiplu de autopornire.

Pentru grupuri de motoare cu autopornire trebuie verificata in plus, $I_f \geq I_{ap} / C$;

unde

$I_{ap} = I_c + \Sigma I_p$ (pentru motoarele care au autopornire).

Totodata fuzibilele trebuie verificate pentru a nu depasi curentii admisibili maximi pentru sectiunea respectiva a cablului conform normativului.

Verificat: dr.ing. T Popa

BIBLIOGRAFIE

1. Buhusi Pavel si Colectiv — Partea electrica a centralelor electrice, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti 1983.

2. Badea I si Colectiv — Protectia si automatizarea sistemelor electrice, Editura Tehnica, Bucuresti, 1963

3. Calin Sergiu — Protectia prin relee a sistemelor electrice, Editura Tehnica Bucuresti 1975.

4. Penescu C — Automatica si telemecanica sistemelor energetica, Editura Academiei, 1960.

5. MEE — PE 501/85 Normativ pentru proiectarea instalatiei de protectie prin relee si automatizari.

6. — Manualul inginerului electrician vol.VIII Bucuresti, Editura Tehnica, 1958